

M-1565

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-283001

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 9/38	E	7161-5E		
B 0 8 B 5/02	A	6704-3B		
H 0 1 K 3/22		9172-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-77875

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 591117136

宮川貿易株式会社

東京都中央区築地2丁目15番14号 安田ビル

(72)発明者 早川 太巳

東京都中央区築地2丁目15番14号 安田ビル 宮川貿易株式会社内

(72)発明者 後藤 栄三

東京都中央区築地2丁目15番14号 安田ビル 宮川貿易株式会社内

(74)代理人 弁理士 小林 和憲

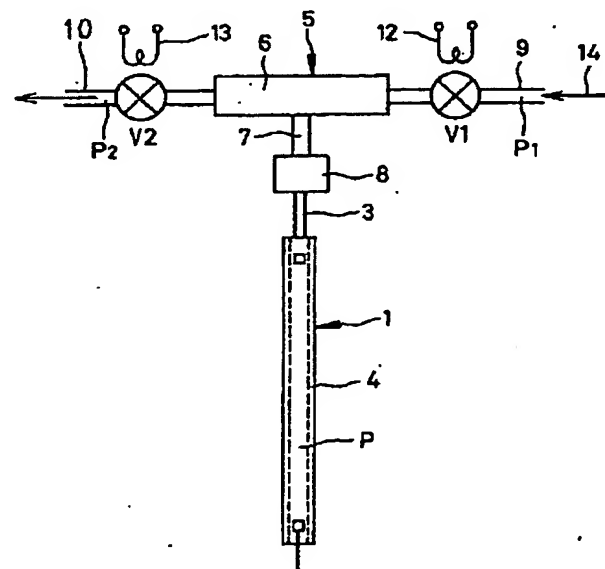
(54)【発明の名称】 ガス置換洗浄方法

(57)【要約】

【目的】 被洗浄部材内の吸着層に吸着せしめられた吸蔵不純ガスを急速かつ確実に洗浄して排出する。

【構成】 被洗浄部材1内の吸着層4に吸着せしめられた吸蔵不純ガスを洗浄パージガス14で排出するために、洗浄回路9、10に組み込んだ給気電磁弁V1と排気(循環)電磁弁V2とを交互に開閉させ、洗浄回路9に供給した洗浄パージガス14を被洗浄部材1内に供給して加熱と冷却を繰り返し、被洗浄部材1内における洗浄パージガス14の圧力を上下変動させ、この圧力変動により被洗浄部材1内の吸着層4に吸着された吸蔵不純ガスを放出させ、放出せしめた吸蔵不純ガスを洗浄パージガスとともに分子流に至らない真空度で排出する。

【効果】 洗浄パージガス圧の上下変動と加熱、冷却の併用により吸蔵不純ガスを放出させ、吸着層の洗浄パージガスの吸着性を高めることができるので、吸着層に吸着された吸蔵不純ガスの置換作用が促進され、吸着層の深層部における吸蔵不純ガスを除去し、管球類の品質、寿命、特性を大幅に改善できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被洗浄部材の吸着層内の吸蔵不純ガスを洗浄パージガスによつて放出させるにあたり、洗浄回路に被洗浄部材をセットする工程と、洗浄回路に供給した洗浄パージガスの加熱と冷却を繰り返しながら洗浄パージガスの圧力を上下変動させる工程と、この圧力変動により吸着層内の吸蔵不純ガスを放出させる工程と、放出せしめた吸蔵不純ガスを洗浄パージガスとともに分子流に至らない真空度で洗浄回路から排出する工程とを反復することを特徴とするガス置換洗浄方法。

【請求項2】 被洗浄部材内での洗浄用パージガス圧の上下変動は給気電磁弁と排気電磁弁を交互に開閉すると共に加熱、冷却の繰り返しにより行うことを特徴とする請求項1記載のガス置換洗浄方法。

【請求項3】 洗浄回路に組み込んだ金属製マニホールドのヘッドに被洗浄部材の排気管を着脱可能にセットして、洗浄パージガスを洗浄回路から被洗浄部材へ供給することを特徴とする請求項1記載のガス置換洗浄方法。

【請求項4】 洗浄パージガスは水分濃度が0.1ppm以下でかつ放電特性に悪影響を与えることの少ないキセノンガス、アルゴンガス等から選択して使用することを特徴とする請求項1記載のガス置換洗浄方法。

【請求項5】 洗浄回路内に供給した洗浄パージガスの加熱と冷却を繰り返しながら洗浄パージガス圧を上下変動させ、被洗浄部材内の吸蔵不純ガスを放出し、放出せしめた吸蔵不純ガスを洗浄パージガスと共に分子流に至らない真空度で洗浄回路から排出する工程を反復循環して行うことを特徴とする請求項1記載のガス置換洗浄方法。

【請求項6】 洗浄パージガスは洗浄回路に組み込んだ給気電磁弁、金属製マニホールドの洗浄パイプ、排気（循環）電磁弁に順次通すことを特徴とする請求項1記載のガス置換洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電球や放電灯のごとき管球類などのバルブやその他種々の被洗浄部材の吸着層に吸蔵された吸蔵不純ガスを急速かつ確実に放出させ、それを被洗浄部材外に排出するためのガス置換洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば電球や放電灯などの管球類は、そのバルブの内表面を微視的にみれば多くの凹凸部が存在することは周知の通りである。この種の管球類は、点灯時、バルブ内が非常に高温化されるので、管球類の製作時における排気工程でそのような吸蔵不純ガス（主として水）が十分に排出されず、残留されたままであると、ランプ特性の劣化や短寿命の原因となる問題点があった。

【0003】それ故、排気工程においては、バルブを加

熱しながらバルブ内面の凹凸部に吸着した吸蔵不純ガスを十分に排出せしめることが行われる。しかしながら、加熱による排気のみでは凹部内の奥深くまで入り込んで、その内面に吸着せしめられた状態の吸蔵不純ガスを、短時間で排出することは極めて困難なことであった。

【0004】一方、ハロゲン電球やパフオーマンスランプ〔タンタル（Ta）やジルコン（Zr）等のバルクゲツタを内蔵するタイプのもの〕の場合は、パフオーマンスゲツタを使用して吸蔵不純ガスを除去することが行われているが、パフオーマンスゲツタの脱ガスや活性化処理が面倒であり、かえつて水素などの有害ガスの発生源となつたり、更には、水銀を封入した蛍光ランプの場合は、水銀とパフオーマンスゲツタとが反応するので、これに代わる対策が望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特に、蛍光ランプの場合、バルブ内面に塗布された蛍光体である吸着層に無数の細孔が存在し、この細孔の内表面には吸蔵不純ガス例えば水の分子が吸着されていると推測される。したがつて、一般的に行われている洗浄のように、400℃程度の加熱、排気、数mm程度の洗浄ガスによる洗浄の繰り返しでは、細孔の奥深くまで入り込んでいる吸蔵不純ガスを崩壊せしめて排気させることは極めて困難であり、電極の劣化や放電特性を損なうなどの問題があった。

【0006】また、例えばガスボンベに充填したプロパンガスや水素ガス等の燃料ガスを、酸・水素バーナーを通して噴出される可燃性ガスの雰囲気中に酸素を吹き込んで水素を燃やし、得られたフレイムにより垂直状態にセットした管球類のバルブをその一端側から他端側に焼き込んでバルブ内の不純物をバルブ外に強制的に追い出す方法が試みられたが、満足すべき結果は得られなかった。

【0007】更にまた、管球たとえばメタルハライドランプにおいては、発光管の吸蔵ガス除去の良否はランプの特性や寿命に決定的な影響があり、それ故、さらに優れた排気方法の改良が望まれていた。このような要望を満足させるために、包囲器内の吸蔵ガスを高純度ガスにより放出を容易にし、この放出された不純ガスを分子流に到らない真空度で排出する装置が開発された。

【0008】例えば、核融合用プラズマ発生装置のごとく包囲器内の吸着層に吸着した吸蔵不純ガスを高純度洗浄ガスによつて放出させ、放出した吸蔵不純ガスを洗浄ガスとともに分子流に到らない真空度まで排出する工程を反復して、吸蔵不純ガスを排出する方法である（特公昭59-256号参照）。しかし、この方法は、加熱しながら洗浄ガスで高圧洗浄するため、吸着層が加熱されると、吸着能力が低下し、新鮮な洗浄ガスを受け入れ難くなり、それ故、吸着層の奥深くに吸着せしめられた吸

蔵不純ガスの洗浄除去が阻害されてしまう。従って、本発明は上記の如く種々の課題を解決するためのものであり、吸着層の深部に吸着せしめられた吸蔵不純ガスを急速かつ確実に洗浄、排出できるようにしたガス置換洗浄方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の如き目的は本発明によれば、洗浄パージガスの加熱と冷却を繰り返しながら被洗浄部材内のガス圧を上下変動させ、吸着層から吸蔵不純ガスを放出させ、放出した吸蔵不純ガスを洗浄パージガスと共に分子流に到らない真空度まで排出する工程を反復して、吸着層から吸蔵不純ガスの一部を放出させる、いわゆる、置換による分別脱着を行い、この間に多量の新鮮な洗浄パージガスを再び吸着層に吸着させ、吸着層を次に加熱した時、再び脱着洗浄が行われるようにしたものである。

【0010】

【実施例】本発明による洗浄方法の原理を図1について説明すると、被洗浄部材として蛍光ランプの場合を説明する。蛍光ランプ1は通常のランプ製造の封止工程において、そのガラス製バルブ2の一端側が封止され、他端側には排気管3が設けられる。ガラス製バルブ2の内面には通常の方法により蛍光体4が一定の厚さに塗布され、吸着層の形態となる。吸着層4には無数の細孔が存在し、この細孔の内面には吸蔵不純ガスの分子が吸着されている。

【0011】金属製のマニホールド5は洗浄パイプ6とパイプ7及びヘッド8を有する全体がT字状に形成してある。排気ヘッド8は排気パイプ3に着脱可能に接続され、洗浄パイプ6の両端には洗浄回路9、10が着脱可能に接続される。洗浄回路9、10には給気電磁弁V1、排気（循環）電磁弁V2がそれぞれ組み込んであり、これらの電磁弁V1、V2はマグネット12、13により交互に開閉される。

【0012】高純度の洗浄パージガスは、洗浄パイプ9側から給気電磁弁V1を介して供給され、洗浄パイプ6からパイプ7、ヘッド8を介して被洗浄部材1内に供給される。そして、排気（循環）電磁弁V2が開かれることにより、洗浄パージガスを洗浄パイプ10側に排出する。

【0013】図1中には被洗浄部材1内のガス圧は符合P、洗浄パイプ9側より供給される洗浄パージガスのガス圧は符合P₁、更に洗浄パイプ10側の排出口のガス圧は符合P₂としてそれぞれ表してある。P₁のガス圧で洗浄パイプ9から供給された洗浄パージガスは、給気電磁弁V1を通り、洗浄パイプ6からパイプ7を介してヘッド8に入り、被洗浄部材1内にPのガス圧で供給されて洗浄作用が行われる。洗浄後のパージガスは排気（循環）電磁弁V2から洗浄パイプ10側にP₂の圧力で排出される。

【0014】更に、洗浄作用の詳細について述べると、金属製マニホールド5のパイプ7に設けたヘッド8に被洗浄部材1の排気パイプ3を気密に接続する。給気電磁弁V1、排気（循環）電磁弁V2が一定毎に交互に開閉するように作動させ、洗浄パージガス14をP₁の圧力で洗浄パイプ9から供給する。

【0015】すると、被洗浄部材1内に供給されたガス圧Pは一定毎に上下変動される。すなわち、洗浄パージガスの供給圧P₁→排出口のガス圧P₂への変動および排出口のガス圧P₂→パージガスの供給圧P₁への変動が交互に行われ、それにともない被洗浄部材1のガス圧Pが強制的に上下変動せしめられ、吸着層4、細孔4aの内面が洗浄パージガスで強制的に洗浄される。

【0016】洗浄パージガスによる高圧洗浄は、先ず給気電磁弁V1を開き、金属製マニホールド5を介して被洗浄部材1内に供給する。供給された洗浄パージガスは、圧力変動を起こしながら、即ち脈動しながら吸着層4の表面、および細孔4a内に圧入、排出が繰り返される。すると、吸蔵不純ガスは平衡点と洗浄ガス中の不純ガスの分圧との差によつて細孔4a内から放出される。この放出速度は、上記の分圧差が大きいときは急速であるが、分圧差が小さくなるに従つて遅くなる。

【0017】そこで、ある程度、吸蔵不純ガスが放出されたならば、給気電磁弁V1を閉じ、排気（循環）電磁弁V2を開き、被洗浄部材1内を数百mmHg程度まで排気する。すると、図3に示すように、吸着層4の細孔4aの狭通路4b内の平均ガス圧は前述の数百mmHg以上となり、この平均ガス圧と狭通路4bの直径Dとの積は、狭通路4b内のガスの流れが分子流に到らない圧力に保つ。従って、圧力差によつて押し出されるいわゆる粘性流またはこれに近い状態で細孔4a内の洗浄ガスと放出された不純ガスとが急速に流出し、被洗浄部材1内と同一の圧力になる。

【0018】次に、排気（循環）電磁弁V2を閉じ、給気電磁弁V1を開き、前述と同様にして洗浄パージガスを細孔4a内に充填し、次いで前述と同様にして細孔1内の洗浄パージガスと放出せしめた吸蔵不純ガスとを排出する。これによつて、1回目の洗浄によつて低下した吸蔵不純ガスの吸蔵密度はさらに低下する。このようにして洗浄と排気とを反復すれば、細孔4a内面の吸蔵不純ガスの吸蔵密度は次第に低下して、ついには洗浄パージガス中の不純ガスの分圧とほぼ平衡する吸蔵密度まで低下し、吸蔵不純ガスが洗浄除去される。

【0019】この場合における洗浄条件としては、洗浄パージガス14の供給圧P₁は大気圧以上の例えば5kg/cm²、洗浄パイプ10側の排出口のガス圧P₂はあまり低圧でない例えば0.1kg/cm²とし、洗浄パージガス14の流れが分子流に到らないように設定する。

【0020】更に、本発明の方法を実験例に基づいて説明すると、始めに、給気電磁弁V1をオンにして開弁

し、排気（循環）電磁弁V2は閉弁し、洗浄パージガスを400℃程度に加熱しながら供給する。すると、洗浄パージガスは洗浄回路9から給気電磁弁V1を通り、洗浄回路6からパイプ7に入って、ヘッド8からパイプ3を介して被洗浄部材1内に供給される。被洗浄部材1内のガス圧Pの上下変動、(P₁→P₂及びP₂→P₁)を5回～10回繰り返す。次に、加熱を停止した後、空冷しながら、給気電磁弁V1、排気（循環）電磁弁V2の開閉を5～10回繰り返して、被洗浄部材1内を洗浄する。

【0021】このようにして、被洗浄部材1内のガス圧の上下変動を繰り返しながら、再び400℃程度に加熱する。このように被洗浄部材1の加熱と冷却と洗浄パージガス的高圧洗浄を3～5サイクル行ったら、被洗浄部材1内に定量のアルゴンガスと水銀を入れ、排気パイプ3をチップ・オフして蛍光灯を形成する。

【0022】上記のようにガス置換洗浄が行われる間に、被洗浄部材1の吸着層4内の吸蔵不純ガスがどのようにして除去されるかについて説明するが、吸着層4の表層部の吸蔵不純ガスは、加熱なしでも洗浄パージガス圧Pの上下変動により比較的簡単に洗浄除去される。

【0023】しかし、吸着層4の細孔aの奥深く入り込んでいる吸蔵不純ガスは、加熱が必要となるが、加熱のみの場合、吸蔵不純ガスの脱着が進むにつれ、雰囲気内の吸蔵不純ガス圧と平衡してしまい、それ以上の脱着が行われなくなってしまう。そこで、この吸蔵不純ガスの分圧を下げて平衡化を破り、脱着を促進させるため、洗浄パージガスによる高圧洗浄を行う。

【0024】このように、加熱しながら、洗浄パージガスを使用して高圧洗浄してやると吸着層の吸蔵不純ガスを効率よく追い出すことができる。しかし、この作業のみでは、吸蔵不純ガスの追い出しが主となり、吸着層自体のガス吸着能力が低下し、ガス洗浄が不十分となるため冷却による置換洗浄が必要となる。

【0025】即ち、冷却により吸着層が、洗浄パージガスを吸着するとともに、該吸着層に吸着されている吸蔵不純ガスを放出する、いわゆる、置換による脱着が行われ、かつこの間に多量の洗浄パージガスの吸着がなされるので、次に吸着層が加熱されたとき、脱着洗浄を迅速かつ確実に行うことができる。

【0026】上記の洗浄パージガスとしては、吸蔵不純ガス（主として水）の含有量が少なく、かつ吸着され易いガスが好ましい。例えば、水分濃度が0.1ppm以下で放電特性に悪影響を与えることが少なくかつ吸着性の高い点で例えばキセノンガス(Xe)、アルゴンガス(Ar)等が使用される。

【0027】前記のように洗浄パージガス圧の上下変動の間、洗浄パージガスで高圧洗浄を繰り返してやると、被洗浄部材1の吸蔵不純ガスの脱着と置換洗浄が促進され、吸着層の表層面だけでなく、吸着層の奥深くにまで

入り込んだ吸蔵不純ガスが確実かつ急速に除去される。それ故、被洗浄部材である蛍光灯製作後の有害ガスの放出の問題が無くなり、蛍光灯内表面が活性化された吸着能力の高い状態に仕上げられ、パフォーマンスゲッタなしでも、優れた特性を持たせることができる。

【0028】洗浄パージガスの導入圧P₁と排出圧P₂は、P₂/P₁＝P₂の値が小さくなる程、置換洗浄能力が高くなる。しかし、P₁は排気路内が分子流になるほど低圧力にすることは、時間の損失に過ぎないので、排気圧P₂は高めに抑え、導入圧P₁を大きくして大量の洗浄パージガスを使用して洗浄する。勿論、本発明による洗浄方法は、蛍光灯に限らず、電球やメタルハライドランプなど他の管球にも応用できる。

【0029】以上のごとく、本発明は高純度の洗浄パージガスを多量に使用して洗浄するため、図2に示す如く洗浄パージガスを回収し、再使用することができるように循環システムに形成することが望ましい。即ち、被洗浄部材1を収容することのできる気密室20は金属製マニホールド5を介して洗浄回路9、10に接続され、この洗浄回路には前記の実施例と同様に給気電磁弁V1、排気（循環）電磁弁V2を組み込む。

【0030】循環用コンプレッサ21は、合成ゼオライトを充填した浄化器22と洗浄パージガスを充填したガス源23との間に組み込んである。浄化器22で被洗浄部材からの吸蔵不純ガスを除去し、清浄化させた高純度ガスを気密室20に導入し、常に洗浄パージガスを新鮮な状態で使用することができる。排気弁25は排気ポンプ24を介して循環系に接続される。

【0031】この実施例においては、最初、所定量の洗浄パージガスを供給するだけで、その後は、コンプレッサ23を作動させ、給気電磁弁V1、排気（循環）電磁弁V2を交互に開閉してやれば、循環系に洗浄パージガスの流れができる。それ故、被洗浄部材を収納した気密室20に浄化器22を通って浄化された洗浄パージガスを導入し、排出させる。なお、この場合、気密室20の温度は外側にジャケットしたり、内部にコイル管等を設置し、これ等を通して間接的に加熱、冷却を繰り返し、吸着層の深部までの置換洗浄を促進させることもできる。

【0032】被洗浄部材を収容する気密室20を大きくしても洗浄パージガスを回収することができるので、適切な洗浄パージガスを多量に使用することができ、しかも浄化器22により不純ガスの分圧の低いガスが得られるので、吸着層の不純ガスを充分にかつ急速に除去できる。

【0033】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、被洗浄部材の加熱と冷却とを繰り返しながら、洗浄パージガス圧を上下変動させ、吸着層から吸蔵不純ガスを放出せしめ、この放出させた不純ガスを洗浄パージガ

スと共に分子流に到らない真空度まで排出する工程を反復させることにより、被洗浄部材の吸着層の表層だけでなく、深層部まで、吸蔵不純ガスを確実に急速に除去することができるので、管球類の品質、寿命、特性の大幅な改善が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガス置換洗浄方法を説明するための原理説明図である。

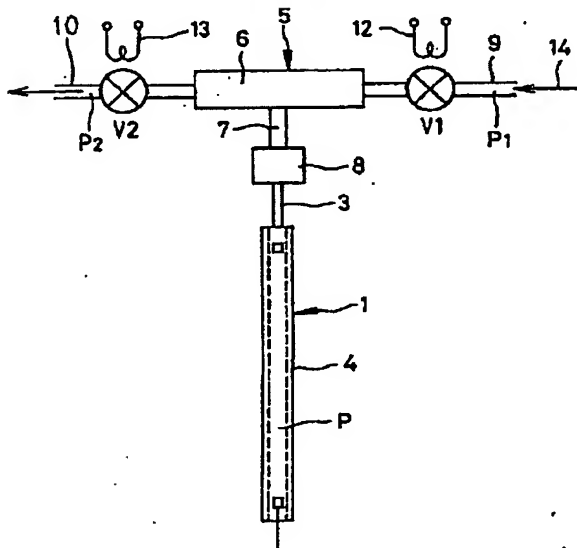
【図2】ガス置換洗浄方法の具体例を説明するための説明図である。

【図3】管球類の吸着層に形成された細孔の一部の拡大断面図である。

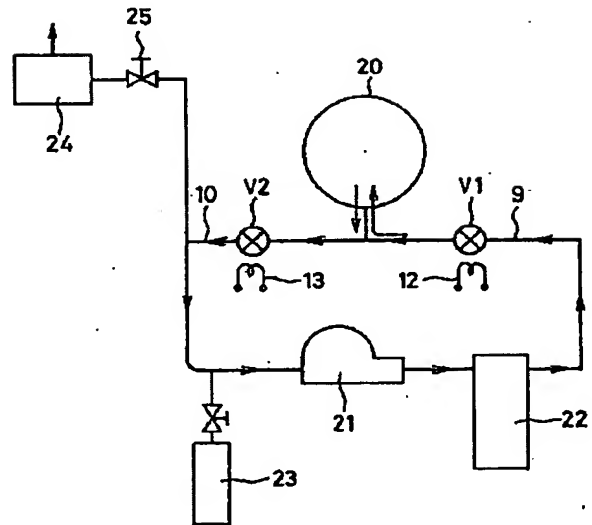
【符号の説明】

- 1 被洗浄部材
- 3 排気パイプ
- 4 吸着層
- 5 マニホールド
- 7 パイプ
- 8 ヘッド
- 6、9、10 洗浄回路
- 22 浄化器
- 24 循環ポンプ
- V1 給気電磁弁
- V2 排気（循環）電磁弁

【図1】



【図2】



【図3】

